



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 5/2025

# Siian kalastus ja istutustoiminta Suomenlahdella

Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Petri Päivärinta ja Mats Westerbom

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 5/2025

# **Siian kalastus ja istutustoiminta Suomenlahdella**

**Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Petri Päivärinta ja Mats Westerbom**



**EMKVR**  
2021-2027



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

**Viittausohje:**

Lappalainen, A., Kuningas, S., Päivärinta, P. & Westerbom, M. 2025. Siian kalastus ja istutustoiminta Suomenlahdella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 5/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 28 s.

Antti Lappalainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-9644-3791>



ISBN 978-952-419-011-4 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-011-4>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Petri Päivärinta ja Mats Westerbom

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2025

Julkaisuvuosi: 2025

Kannen kuva: Lari Veneranta

## Tiivistelmä

Antti Lappalainen<sup>1</sup>, Sanna Kuningas<sup>1</sup>, Petri Pävärinta<sup>2</sup> ja Mats Westerborn<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus, Helsinki

<sup>2</sup> Kaakkois-Suomen Kalatalouskeskus ry, Kotka

<sup>3</sup> Luonnonvarakeskus, Turku

Suomenlahden siikasaalis on viimeisen vuosikymmenen aikana (2012–2023) ollut noin 125 tonnia vuodessa. Siikaa hyödyntävät eniten suomalaiset vapaa-ajankalastajat, joiden arvioidaan pyytäneen siikaa noin 80 tonnia vuodessa eli noin 65 % koko Suomenlahden siikasaa- liista. Suomen alueelta pyydetty kaupallinen saalis on ollut noin 30 tonnia vuodessa, Virossa ja Venäjällä kummassakin noin 7 tonnia vuodessa. Lisäksi Virossa vapaa-ajankalastajat pyytävät siikaa muutaman tonnin vuodessa.

Kaikissa kolmessa maassa kaupalliset saaliit ovat olleet 2000-luvulla selvässä laskussa. Suomessa saaliit ovat laskeneet 15 viimeisen vuoden (2008–2023) aikana kolmasosaan ja Virossa neljäsosaan jakson alkuvuosien tasosta. Venäjällä saaliit ovat laskeneet 10 vuodessa alle puoleen aiemmista saaliista. Suomen kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus on samana ajanjaksona laskenut tuntuvasti ja merkittävänä syynä pidetään harmaahylkeiden runsastumista.

Siikaistutuksia on tehty käytännössä vain Suomessa, jossa voimavarat on perinteisesti keskitetty yksikesäisten poikasten istutuksiin, jotka alkoivat jo 1960-luvun lopulla. Istutusmäärät olivat itäisellä Suomenlahdella korkeimmillaan 1990-luvulla, lähes miljoona poikasta vuodessa. Istutusmäärät ovat sittemmin laskeneet ja vuosina 2022 ja 2024 alueelle istutettiin enää alle 200 000 poikasta vuodessa. Läntisellä Suomenlahdella (Uusimaa) yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärät olivat 1990-luvulla hieman alhaisemmat kuin idässä, usein noin puoli miljoonaa poikasta vuodessa. Toisaalta läntiselle Suomenlahdelle istutettiin vuosina 2022–2024 vielä 200 000–600 000 poikasta vuodessa. Lisäksi läntiselle Suomenlahdelle on istutettu yksikesäisiä Bengtsårin saaristosiiikoja, jonka istutusmäärät olivat 2000-luvulla lähes yhtä suuria kuin yksikesäisten vaellussiian istutusmäärät, mutta toiminta loppui 2020-luvun alussa.

Siian vastakuoriutuneiden poikasten istutukset aloitettiin Kymijoen alueella jo 1900-luvun alkupuolella. Itäisellä Suomenlahdella vastakuoriutuneiden poikasten vuosittaiset istutusmäärät olivat 1990- ja 2000-luvuilla puolen miljoona ja kolmen miljoonan välillä. Istutusmäärät ovat vähitellen hieman kasvaneet 2010- ja 2020-lukujen aikana keskimäärin runsaan kolmen miljoonan yksilön paikkeille. Läntisellä Suomenlahdella vastakuoriutuneiden istutusmäärät ovat edelleen olleet vähäisiä.

Yksikesäisten poikasten istutusten arvioitiin tuottaneen saalista Suomenlahdella 1990 -luvulla kohtalaisen hyvin, 100–250 kiloa tuhatta istukasta kohti. Arviot ovat todennäköisesti vanhentuneita eivätkä vastaa enää 2020-luvun tilannetta. Vastakuoriutuneiden poikasten istutusten tuloksellisuudesta tai siihen mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä ei ole Suomenlahdelle soveltuva tutkittua tietoa. Kirjallisuudesta löytyvien tietojen perusteella ensimmäiset istutusten jälkeiset viikot ovat vastakuoriutuneiden poikasten eloonjäännin kannalta kriittistä aikaa.

**Asiasanat:** vaellussiika, saaristosiiika, yksikesäinen, vastakuoriutunut, istutus

## Abstract

Antti Lappalainen<sup>1</sup>, Sanna Kuningas<sup>1</sup>, Petri Pävärinta<sup>2</sup> and Mats Westerbom<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Natural Resources Institute Finland, Helsinki

<sup>2</sup> Kaakkois-Suomen Kalatalouskeskus ry, Kotka

<sup>3</sup> Natural Resources Institute Finland, Turku

Over the last decade (2012–2023), the annual whitefish catch in the Gulf of Finland (GoF) has been around 125 tons. Whitefish is mostly exploited by Finnish recreational fishermen, who are estimated to annually catch around 80 tons of whitefish, or about 65% of the total catch in the Gulf of Finland. The commercial catch from Finland has been around 30 tons per year. Annual catch both in Estonia and Russia has been around 7 tons. Additionally, recreational fishermen in Estonia catch a few tons of whitefish annually.

In all three countries, commercial catches have been in a sharp decline. Catches in Finland and Estonia have dropped ca 70% respectively 80% from their previous levels in the last 15 years (2008–2023), while in Russia catches have dropped to less than half of the levels from the previous ten-year level. Over the same period, the fishing effort of the Finnish commercial fisheries has declined significantly due to increased damage on catch caused by grey seals.

The stocking of whitefish has been practically limited to Finland, where resources have traditionally been concentrated on the stocking of one summer old fingerlings (hereafter fingerlings), starting as early as the late 1960s. Stocking rates in the eastern GoF peaked in the 1990s, at almost one million fish per year. Stocking rates have since declined, and since 2020, less than 200 000 fingerlings were stocked annually. In the western GoF, stocking rates of migratory whitefish fingerlings were slightly lower in the 1990s than what they were in the eastern GoF. In the west, around half a million fingerlings were stocked per year. On the other hand, 200 000–600 000 fingerlings were still stocked annually in the western GoF between 2022 and 2024. In addition, the western GoF has been stocked with fingerlings from the sea-spawning Bengtsår population (a genetically distinct population), which were stocked at almost the same amount as the migratory whitefish fingerlings in the 2000s. However, stocking of the Bengtsår population ceased in the early 2020s.

Stocking of newly hatched whitefish fry in the Kymi River area started in the early 20th century. In the eastern GoF, the annual stocking of newly hatched fry in the 1990s and 2000s varied between half a million to three million individuals. Average stocking rates have gradually increased between the 2010s and the 2020s and now reach three million individuals. In the western GoF, the numbers of newly hatched individuals have remained low.

Stocking of one-summer fingerlings were estimated to have produced moderately good catches in the GoF in the 1990s, at 100–250 kg per thousand fingerlings. These estimates are probably outdated and no longer reflect the situation in the 2020s. There is no research data on the productivity of stocking newly hatched fry or on the factors that possibly influence it in the GoF. The literature suggests that the first few weeks after stocking are critical for the survival of newly hatched fry.

**Key words:** migratory whitefish, sea-spawning whitefish, fingerlings, fish fry, fish stockings

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Suomenlahden siikasaaliit .....</b>	<b>8</b>
2.1. Kaupallinen kalastus Suomen rannikkoalueella.....	8
2.2. Vapaa-ajankalastuksen saaliit Suomen rannikkoalueella.....	10
2.3. Viron ja Venäjän saaliit Suomenlahdella.....	11
<b>3. Siikaistutukset Suomenlahteen.....</b>	<b>13</b>
3.1. Istutukset Suomen rannikolle .....	13
3.1.1. Vastakuoriutuneiden poikasten istutukset .....	13
3.1.2. Yksikesäisten siikojen istutukset .....	14
3.1.3. Siikaistutusten perusteet ja toteutus Suomessa .....	16
3.2. Viron ja Venäjän alueille tehdyt istutukset .....	18
<b>4. Siikaistutusten tuotto ja siihen vaikuttavat tekijät.....</b>	<b>19</b>
4.1. Yksikesäisten istutukset.....	19
4.2. Vastakuoriutuneiden istutukset .....	20
<b>5. Yhteenveto.....</b>	<b>24</b>
<b>Viitteet.....</b>	<b>26</b>

# 1. Johdanto

Siika (*Coregonus lavaretus*) on ollut tärkeä kaupallisen kalastuksen saalislaji pohjoisella Itämerellä. Suomenlahden luontaiset vaellussiikakannat ja merikutuinen siika lienevät tuottaneet 1900-luvun alkupuolella parhaimmillaan satojen tonnien vuosisaaliita suomalaisille kalastajille (Salojärvi ym. 1985). Suomen alueella Suomenlahteen laskevista joista vaellussiika lisääntyi tuolloin luontaisesti ainakin Kymijoessa, Vantaanjoessa (Halme & Hurme 1952) sekä Karjaanjoessa (Ovaskainen & Pärnänen 1971) sekä useissa itäisen Suomenlahden pienemmissä joissa. Venäjän alueella Neva on ollut tärkein joki vaellussiialle (Bogdanov ym. 2017).

Suomen kaupallisen kalastuksen saaliiden suuruusluokasta Suomenlahdella löytyy jokseenkin vertailukelpoista tietoa 1950-luvun alkupuolelta, jolloin saalis oli parhaimmillaan yli 100 tonnia vuodessa. Vielä 1950-luvun lopussa vuosittainen kaupallinen siikasaaliis oli noin 70 tonnia, mutta saaliit pienenevät 1960-luvun alussa 30–40 tonniin (Salojärvi ym. 1985). Saaliiden vähenemiseen vaikutti vaellussiian taantuminen kutujokien rakentamisen ja likaantumisen seurauksena. Suomalaisten kaupallisten kalastajien siikasaaliit Suomenlahdella olivat pienimmillään 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa, vain muutamia tonneja vuodessa. Yksikesäisten vaellussiikojen istutustoiminta laajeni 1980-luvun aikana mittavaksi toiminnaksi, jonka seurauksena myös saaliit alkoivat kohota, mutta 1950-luvun tasolle ei kaupallisten saaliiden osalta enää ole päästy. Siika on ollut aina tärkeä laji myös vapaa-ajankalastajille.

Suomenlahdella esiintyy vaellussiikaa sekä merikutuista siikaa. Lehtonen (1981) arvioi, että Suomenlahden siikasaalista vuosina 1976–1979 noin puolet oli alkuperältään vaellussiikaa ja puolet merikutuista siikaa. Salojärvi ym. (1985) arvioivat, että merikutuisen siian osuus Suomenlahden saaliissa saattoi tuolloin olla jopa suurempi kuin vaellussiian osuus, mutta on huomattava, että tuolloin Suomenlahden siikasaaliit olivat hyvin vähäisiä. Istutustoiminnan laajennuttua vaellussiian suhteellinen osuus saaliissa alkoi kasvaa 1980-luvun jälkeen ja vuosisadan vaihteen paikkeilla itäisen Suomenlahden kaupallisesta siikasaaliista vähintään 90 % oli vaellussiikaa (Koivurinta ja Vähänäkki 2004) ja vaellussiian saaliit Suomenlahdella perustuvat pääosin istutuksiin (Raitaniemi ym. 1996, Koivurinta ja Vähänäkki 2004). Suomenlahdella siikamuotojen erottaminen toisistaan on hankala, sillä sitä ei voi tehdä siivilähampaiden lukumäärän perusteella (Lehtonen 1981). Tämä koskee myös Hangon alueella esiintyvää Bengtsårin saaristosiiikaa (Raitaniemi ym. 1996). Lisäksi on mahdollista, että laajamittainen istutustoiminta on aiheuttanut eri siikamuotojen sekoittumista Suomenlahdella. Asiaa selvitetään nykyaikaisilla geneettisillä menetelmillä ja tulokset julkaistaan myöhemmin erillisessä raportissa. Eri siikamuotoja ei myöskään erotella saalistilastoinnissa, joten tässä raportissa siian saaliit käsitellään yhtenä ryhmänä.

Eurooppalaisen siian ja Pohjois-Amerikan järvisiian (*Coregonus clupeaformis*) mädin keruuseen ja hautomiseen liittyvä osaaminen on ainakin Alppialueen järvillä sekä Kanadan suurilla järvillä kehittynyt jo 1800-luvun lopulla. Tämä mahdollisti mädillä ja vastakuoriutuneilla sioilla tehtävien tuki-istutusten aloittamisen 1900-luvun alkupuolella. Toiminta jatkui ja osin tehostui 1960-luvulle asti, jolloin esimerkiksi Kanadan suurilla järvillä huomattiin, että vastakuoriutuneiden poikasten istutusten avulla siikakannan laskua ei ole saatu pysäytettyä (Loftus 2023). Noihin aikoihin niin Pohjois-Amerikassa kuin Euroopassakin alettiin kehittämään istukkaiden jatkokasvatusta, Suomessa luonnonravintolammikoissa.

Kymijokea alettiin säännöstellä vesivoiman tarpeisiin jo 1900-luvun alussa ja vesivoimalaitosten rakentaminen kiihtyi 1920–30-luvuilla. Samanaikaisesti alueella aloitettiin myös

istutustoimintaa. Jo 1950-luvun loppupuolella Kymijoen alueelle istutettiin vuosittain 0,4–1 miljoonaa vastakuoriutunutta siianpoikasta ja 1970-luvulla noin 1–2 miljoonaa poikasta vuodessa (Salojärvi ym. 1985). Yksikesäisiä poikasia istutettiin jo ainakin 1970-luvulla, mutta istutusmäärät olivat pieniä, yleensä noin 50 000 poikasta vuodessa (Salojärvi ym. 1985). Yksikesäisten poikasten istutukset lähtivät nopeaan kasvuun 1980-luvun alussa ja samanaikaisesti vastakuoriutuneiden poikasten istutusmäärät pikemminkin vähenivät niiden jäädessä 1980-luvun puolivälissä muutamaan sataan tuhanteen poikaseen vuodessa (Koivurinta ja Vähänäkki 2004). Ainakin Salojärvi ym. (1985) epäilivät tuolloin muualta saatujen tulosten perusteella, että vastakuoriutuneiden poikasten istutustuotto jäisi heikoksi ja kannustivat yksikesäisten poikasten istutusmäärien kasvattamiseen. Muualle Suomenlahdelle tehdyistä vanhoista istutuksista ei ole saatavilla vastaava tietoa, mutta todennäköisesti istutustoiminta keskittyi ennen 1980-lukua hyvin vahvasti vain Kymijoen alueelle.

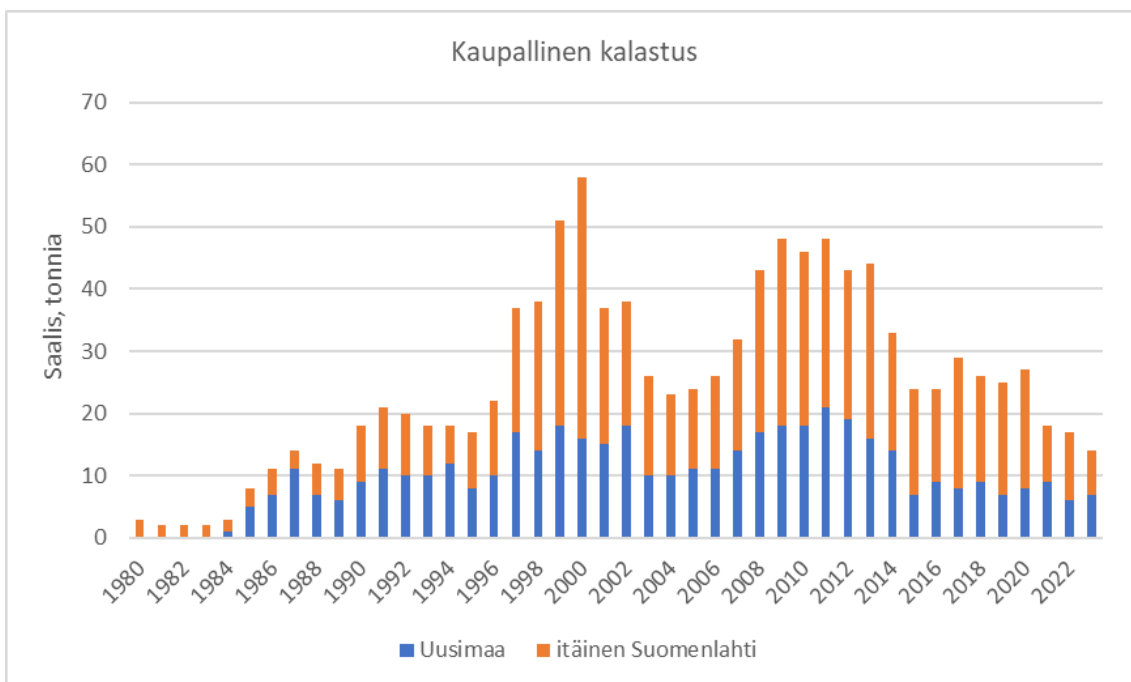
Tähän raporttiin on koottu tärkeimmät saatavilla olevat tiedot Suomenlahden siikasaaliista ja istutuksista viimeisten noin 40 vuoden ajalta, eli noin vuodesta 1980 eteenpäin. Mukaan on otettu saatavilla olevat tiedot myös Venäjältä ja Virosta. Raportti kuitenkin pohjautuu paljolti suomalaisiin aineistoihin, sillä niitä on eniten saatavilla ja suurin osa siian kalastuksesta ja istutustoiminnasta tapahtuu Suomen rannikolla. Tämä raportti on laadittu taustaraportiksi Euroopan meri- kalatalous- ja vesiviljelyrahaston (EMKVR) rahoittamaan Kalatalouden ympäristöohjelmaan sisältyvälle Suomenlahden siikatuotannon elvyttäminen -hankkeelle.

## 2. Suomenlahden siikasaaliit

### 2.1. Kaupallinen kalastus Suomen rannikkoalueella

Tiedot merialueen kaupallisesta kalastuksesta ja saaliista perustuvat kaupallisten kalastajien määräaikoina kalatalousviranomaisille (vuonna 2024 vielä ELY-keskuksiin) tekemiin saalisilmoituksiin. Tilastotietoja kaupallisesta saaliista on julkaistu vuodesta 1962 lähtien, mutta vuosittaiset saalistiedot ovat suhteellisen hyvin vertailukelpoisia vasta vuodesta 1980 alkaen (Luke 2024).

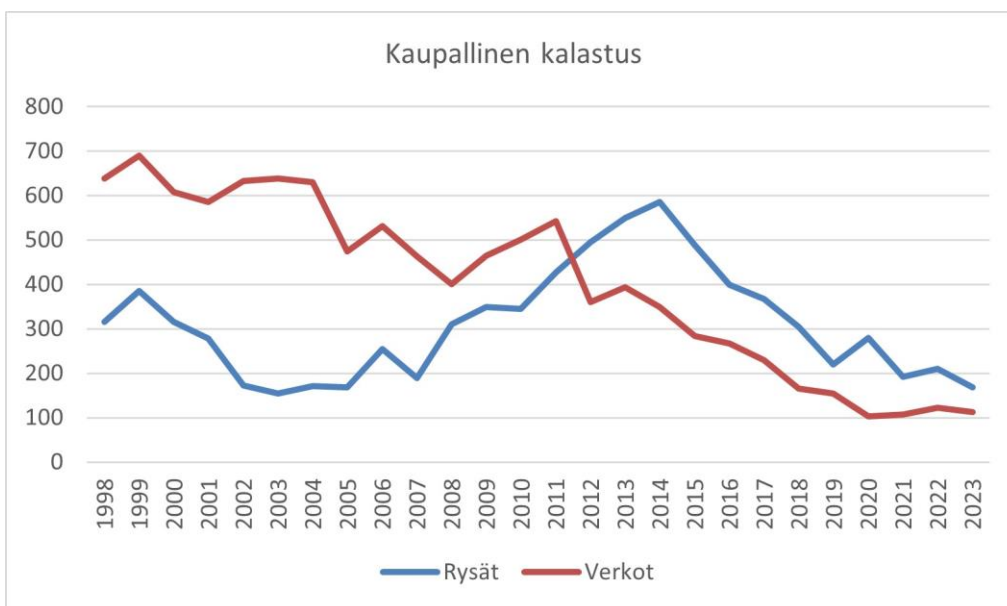
Suomenlahden siikasaaliit olivat 1980-luvun alkupuolella hyvin alhaiset, vain muutamia tonneja vuodessa (Kuva 1). Merkittävänä syynä vähäisiin siikasaaliisiin tuolloin oli vaellussiikakantojen heikentyneen tilan ohella 1970-luvun puolivälissä alkanut ja koko 1980-luvun alkupuolen jatkunut pyyntikokoisen turskan massaesiintyminen Suomenlahdella. Tätä selitystä tukee myös Lehtosen (1981) esittämät Suomenlahden kaupallisen kalastuksen saalistiedot vuosilta 1976–1979, sillä vielä vuonna 1976 Suomenlahden kaupallinen siikasaalis oli 16 tonnia, mutta 1977–1979 enää 3–7 tonnia. Sama ilmiö näkyy myös 1980-luvun alkupuolen kaupallisissa kuhasaaliissa Suomenlahdella (SVT 2024a). 1980-luvun alussa vaellussiian istutusmäärät kasvoivat ja tämän seurauksena myös saalismäärät itäisellä Suomenlahdella (Koivurinta & Vähänäkki 2004) ja koko Suomenlahdella lähtivät vähitellen kasvamaan ja suurin vuotuinen saalismäärä, lähes 60 tonnia, pyydettiin vuonna 2000. Sen jälkeen saaliissa tapahtui selvä notkahdus, mutta vuosien 2008 ja 2013 välisenä aikana saaliit olivat jälleen yli 40 tonnia vuodessa. Tämän jälkeen alkanut saalistauson lasku on jatkunut aina vuoteen 2023 asti. Saalismäärät ovat useimpina vuosina olleet itäisellä Suomenlahdella hiukan korkeampia kuin läntisellä Suomenlahdella (Uusimaa). Yksittäisiä 1980-luvun vuosia lukuun ottamatta valtaosa Suomenlahden kaupallisesta siikasaaliista on pyydetty Helsingin ja Virolahden väliseltä rannikkoalueelta. 1980- ja 1990-luvuilla vuotuisesta siikasaaliista valtaosa (usein yli 90 %) pyydettiin verkoilla. 2000-luvun alussa rysäsaaliiden osuus alkoi kasvamaan ja vuodesta 2006 alkaen noin puolet siikasaaliista on pyydetty rysillä.



**Kuva 1.** Suomen kaupallisen kalastuksen siikasaaliit Uudellamaalla (tilastoruudut 53,54,62,63) ja itäisellä Suomenlahdella (tilastoruudut 55,56,57) vuosina 1980–2023. (SVT 2024a).

Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistuksesta samoin kuin aktiivisten kalastajien määrästä on vertailukelpoista tietoa saatavilla alkaen 1990-luvun loppupuolelta, jolloin kalastajarekisteri uudistettiin. Verkkokalastuksen pyyntiponnistus Suomenlahdella on laskenut melko tasaisesti koko tarkastelujakson ajan ja pyyntiponnistus vuosina 2020–2023 oli enää noin kuudesosa 1990-luvun lopun pyyntiponnistustasosta (Kuva 2). Pyyntiponnistuksen muutokset eivät kuitenkaan näytä selittävän 2000-luvun alun selkeää notkahdusta kaupallisessa siikasaaliissa (vrt. Kuva 1). Rysäkalastuksen kohdalla pyyntiponnistuksen lasku ei ole yhtä selkeä ja noin vuosien 2010–2016 aikana rysäkalastuksen pyyntiponnistus oli korkealla tasolla ainakin osittain siksi, että tuolloin pyrittiin tukien tai korvausten avulla lisäämään särkikaloihin kohdistuvaa rysäpyyntiä. Vielä 1990-luvun loppuvuosina siikaa kalasti Suomenlahdella vuosittain yli 200 kaupallista kalastajaa, mutta vuonna 2023 enää 70 kaupallista kalastajaa ilmoitti siikasaaliita Suomenlahdelta (SVT 2024b). Heistä 29 oli ryhmään I kuuluvia kaupallisia kalastajia, joilla kalan tai kalastustuotteen myynnistä kertynyt vuotuinen liikevaihto ylitti 10 000 euroa.

Kaupallisten rannikkokalastajien lukumäärien ja pyyntiponnistuksen lasku on ollut pitkäaikainen ilmiö koko Suomen rannikolla. Suomenlahdella harmaahylkeiden runsastuminen on haitannut etenkin siian verkkokalastusta ja on varmasti ollut yksi merkittävä syy kalastuksen sekä saaliiden vähenemiseen. Hylkeiden pyydyksissä vaurioittamien saaliiden kartoittamisen yhteydessä on todettu, että saaliin arvossa mitattuna vahingot ovat valtakunnallisesti olleet suurimmat juuri siian kohdalla (Söderkultalahti & Rahikainen 2023). Samassa raportissa todetaan, että viime vuosina noin 20–30 Suomenlahdella kalastanutta kaupallista kalastajaa oli raportoinut hylkeiden saaliille aiheuttamista vahingoista. Myös jäätalvien heikkeneminen on voinut myötävaikuttaa verkkokalastuksen vähenemiseen. Kalastuksen voimakas väheneminen sekä verkko- että rysäkalastuksessa onkin tärkeä syy saaliiden vähenemiselle ainakin vuoden 2013 jälkeen tapahtuneessa laskussa. On toki mahdollista, että pyydettävän kalan määrissäkin on tapahtunut vähenemistä, joka olisi kannattavuuden kautta ollut vähentämässä kalastusta hyljeongelman ohella. Pyydettävissä olevien siikojen runsaudesta ei ole olemassa järjestelmällisesti kerättyä tietoa, mutta jokisissa tehtävän mädinhankintapyynnin yhteydessä on havaittu kalojen määrän vähentyneen.

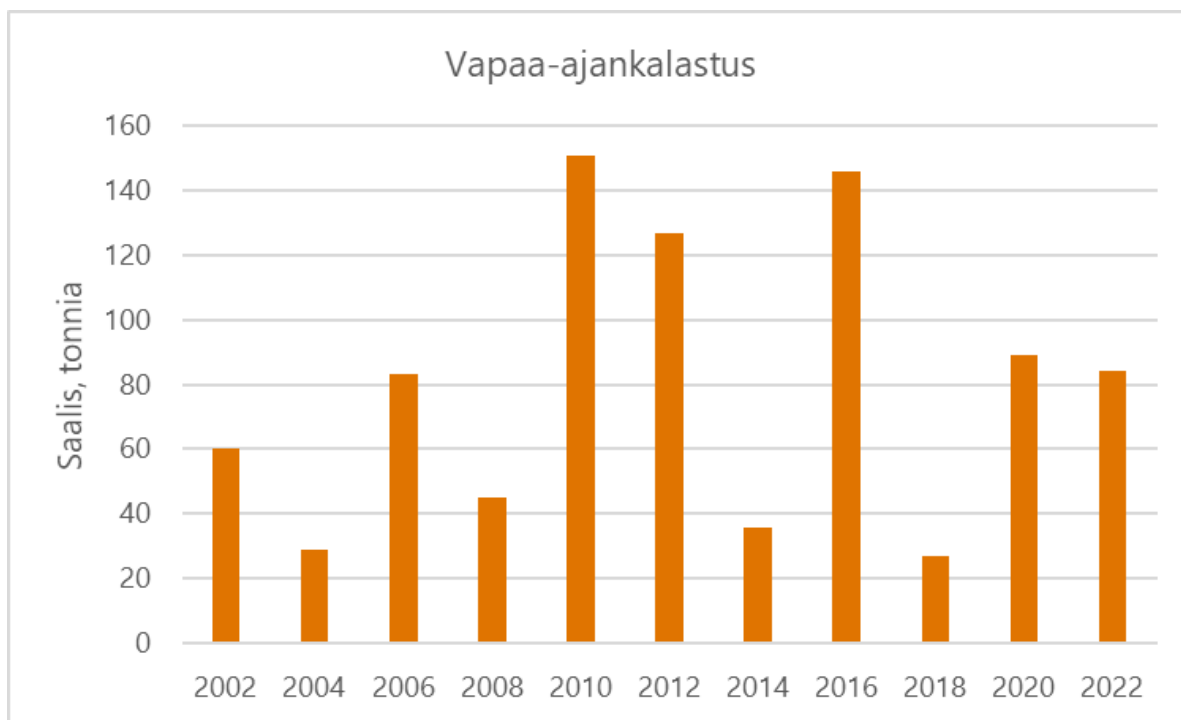


**Kuva 2.** Suomenlahden kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus rysillä ja verkoilla vuosina 1998–2023. Verkkosten kohdalla y-akseli tuhansina verkkopäivinä ja rysien kohdalla satoina rysäpäivinä (SVT 2024a).

## 2.2. Vapaa-ajankalastuksen saaliit Suomen rannikkoalueella

Luke kerää vapaa-ajankalastusta koskevat tiedot kahden vuoden välein toistettavilla otantaan perustuvilla postikyselyillä, joita nykyisin tarkennetaan puhelinhaastatteluilla. Valtakunnallisen otoksen koko on vuodesta 2020 lähtien ollut 11 000 asutokuntaa. Aikaisempina vuosina otoskoko on ollut pienempi, 6 000–7 500 asutokuntaa (Luke 2022). Otoskoko ei mahdollista kovinkaan tarkkoja alueellisia saalisarvioita, mutta tuloksista saadaan kuitenkin käsitys saaliiden suuruusluokasta Suomenlahdella.

Nykyisen kaltaisen tilastointi ja vastauskadon tarkempi huomiointi aloitettiin vuonna 2002 ja ensimmäisinä vuosina saalisarviot olivat noin 30–80 tonnia vuodessa (Kuva 3). Saalisarvioissa on ollut huomattavaa vaihtelua, joka pääosin lienee otantaan liittyvää satunnaisvaihtelua eikä todellista vaihtelua. Tuoreimmissa, vuosia 2020 ja 2022 koskevissa arvioissa siikasaaliit ovat olleet hieman alle 100 tonnia vuodessa. Jos tämä arvio on lähellä todellista vapaa-ajankalastajien vuosittaista saalistasoa, niin vapaa-ajankalastuksen saalis Suomenlahdella on 2020-luvun alkupuolella ollut ainakin viisinkertainen kaupallisten kalastajien saaliisiin verrattuna.



**Kuva 3.** Suomalaisten vapaa-ajankalastajien arvioidut siikasaaliit Suomenlahdella ajanjaksolla 2002–2022 (SVT 2024c).

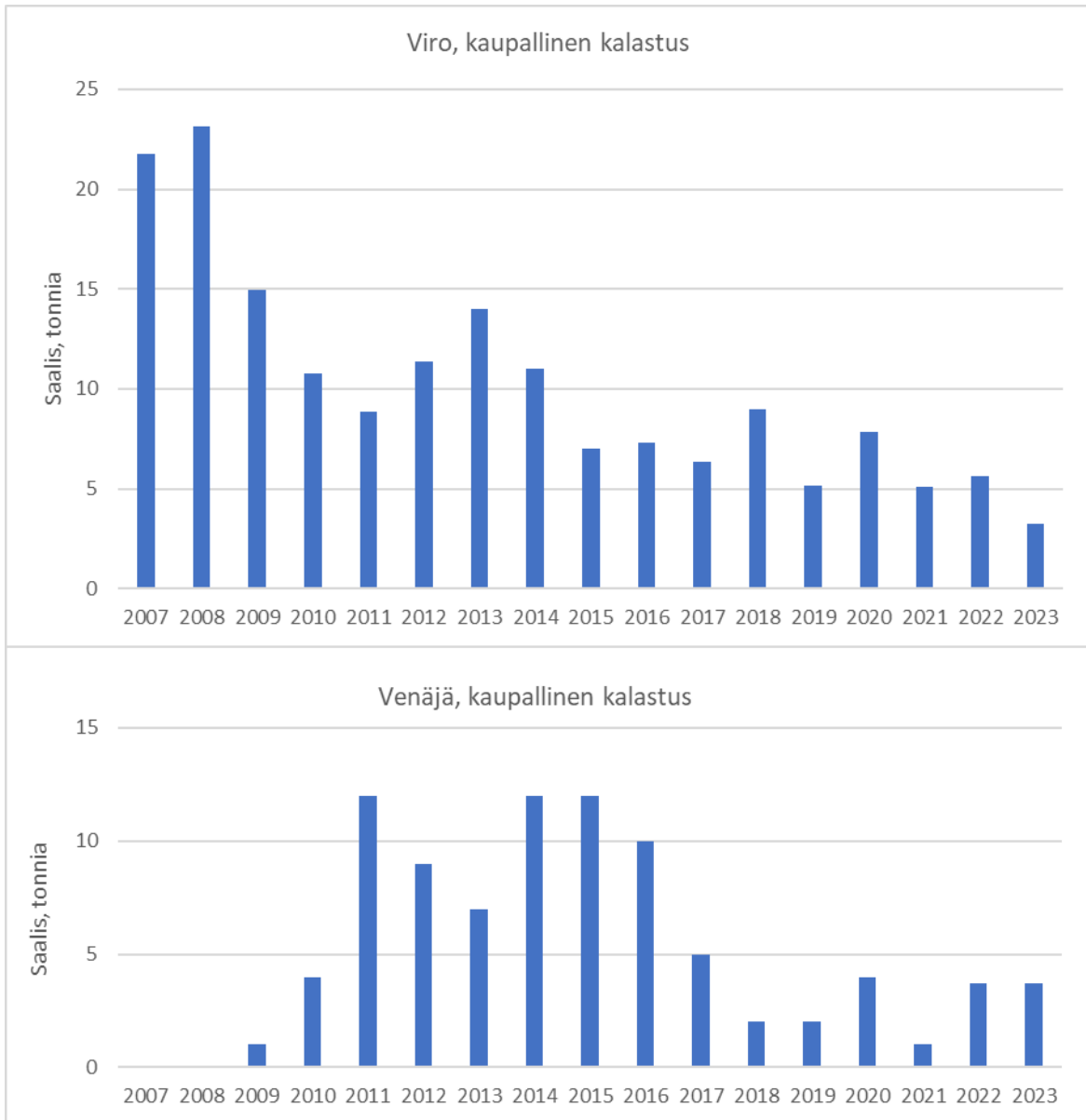
Valtakunnallisesti noin 90 % vapaa-ajankalastuksen siikasaaliista pyydetään verkoilla (SVT 2024c). Verkko lienee yleisin siian pyyntiväline Suomenlahdellakin, mutta myös siian keväinen onginta on nykyisin paikoin hyvin suosittua, etenkin Suomenlahdella ja Saaristomerellä. Siianonginnan saaliista Suomenlahdella ei ole saatavilla luotettavaa tilastotietoa. Onginta on yleistä keväisin mm. pääkaupunkiseudulla, missä myydään erikseen lupia useamman ongintavavan käyttöön. Vuoden 2003 vapaa-ajankalastajien siikasaaliista Helsingin alueella 36 % saatiin muilla pyyntivälineillä kuin verkoilla, suurin osa vapavälineillä (Heikinheimo ym. 2004). Espoossa Espoonjokeen ja Gumbölenjokeen kutunousun yhteydessä vuosina 2013–2019 merkityistä aikuisista vaellusiiioista saaduista merkkipalautuksista peräti 52 % tuli ongintasaaliista (Ari Saura, suullinen tieto). Espoon merialueelta vuonna 2000–2003 kerätyssä ongintasaaliissa

keskipituus oli 36,6 cm ja saaliissa oli huomattavasti myös alle 30 cm:n pituisia kaloja (Heikinheimo ym. 2004). Siikaongella saadaan siis saaliiksi runsaasti myös keskenkasvuista vaellussiikaa ja koska onkeen tarttunutta siikaa ei voida monesti elinkelpoisena vapauttaa, voi ilmiöllä olla jonkinasteista paikallista vaikutusta myös vaellussiian istutustulokseen alueilla, joissa onginta on suosittu kalastusmuoto.

### **2.3. Viron ja Venäjän saaliit Suomenlahdella**

Viron kaupallisesta saaliista on julkaistu alueellisia tilastotietoja vuodesta 2007 alkaen. Toisin kuin Suomessa, Virossa pääosa (noin 90 %) kaupallisesta siikasaaliista on edelleenkin pyydetty verkoilla. Jakson alkuvuosina Viron siikasaaliit Suomenlahdella olivat yli 20 tonnia vuodessa. Sen jälkeen saaliit ovat vähitellen laskeneet ja vuosina 2020–2023 saaliit olivat enää 3–5 tonnia vuodessa (Kuva 4). Yleiskuva Viron saaliiden kehityksessä tällä ajanjaksolla on samansuuntainen kuin Suomen kaupallisessa saaliissa, mutta yksittäiset hyvät ja huonot vuodet eivät osu yksiin. Viron kaupallisen kalastuksen saalismäärät Suomenlahdella ovat suuruusluokaltaan olleet noin puolet Suomen kaupallisen kalastuksen saaliista. Vapaa-ajankalastuksen siikasaalis vuosina 2018–2021 oli kaikilla Viron merialueilla yhteensä vain 3,4–4,9 tonnia vuodessa (Estonian Fishery 2021). Tarkempaa alueellista jaottelua ei tilastoissa ole esitetty, mutta ilmeisesti iso osa saaliista on pyydetty Suomenlahdelta.

Venäjän ilmoittamat kaupalliset siikasaaliit Suomenlahdella ovat olleet samaa suuruusluokkaa tai hieman pienempiä kuin Viron saaliit (Kuva 4). Viimeisen kymmenen vuoden (2012–2023) aikana saalis on ollut keskimäärin 7 tonnia vuodessa. Vuosien 2007–2009 alhaiset luvut johtuivat todennäköisesti puutteellisesta tilastoinnista (Dmitry Sendek, suullinen tieto). Viime vuosina noin puolet kaupallisesta saaliista on pyydetty Viipurinlahdelta ja noin 70 % koko saaliista on pyydetty verkoilla (Bogdanov ym. 2017). Vapaa-ajankalastajien siikasaaliista Venäjän alueella ei ole tilastotietoa. Vapaa-ajankalastajat eivät saa merialueella käyttää verkkoja, ja siksi siikasaaliit ovat vähäiset (Dmitry Sendek, suullinen tieto).



**Kuva 4.** Viron ja Venäjän kaupalliset siikasaaliit Suomenlahdella. Viron aineistot: Estonian Fishery (2021) ja vuodet 2022–2023 Lauri Saks (suullinen tieto). Venäjän aineistot lähteestä ICES (2024) ja vuodet 2022–2023 Dmitry Sendek (suullinen tieto).

## 3. Siikaistutukset Suomenlahteen

### 3.1. Istutukset Suomen rannikolle

Erilaiset ihmistoiminnot, kuten jokien patoaminen sekä maa- ja metsätalouden aiheuttamat vedenlaadun heikennykset ovat vähentäneet Suomenlahden vaelluskalakantoja. Haitan kompensoimiseksi ja kalastuksen ylläpitämiseksi on Suomenlahteen jo pitkään istutettu sekä vastakuoriutuneita että yksikesäisiä siikoja.

Istutustietojen keruussa on vuosien kuluessa tapahtunut muutoksia ja etenkin vanhoissa istutustiedoissa (1980-luku ja sitä aiemmat tiedot) on puutteita johtuen esimerkiksi siitä, että kaikkia istutustietoja ei ole viety rekistereihin. Kalataloushallinto on pyrkinyt kokoamaan istutustietoja ainakin vuodesta 1980 alkaen. Kalataloushallinnon järjestelmä (RYSÄ) ja siihen sisältynyt istutusrekisteri oli käytössä vuodesta 1989 alkaen, mutta poistui käytöstä 2000-luvun alussa. Silloin käyttöön otetun KAVERI-järjestelmän kohdalla ongelmia on lisännyt nykyisten kalatalousasioita hoitavien ELY-keskusten yhdistymiset, jonka seurauksena esimerkiksi osa rekisteritiedoista on jakautunut useamman ELY-keskuksen rekistereihin ja esimerkiksi vanhoja tietoja on käsitelty eri tavalla kuin uudempia tietoja. Ongelmana on lisäksi ollut se, että yksityiset toimijat eivät aina ole ilmoittaneet kaikkia istutustapahtumia rekistereihin.

Nykyisin istutustiedot kirjataan sähköiseen istutustietojärjestelmään (SÄHI), joka on osa Ruokaviraston järjestelmiä ja jonka vastuuorganisaationa toimii ELY-keskus. Tämän raportin istutustiedot on pääosin koottu kolmesta edellä mainitusta järjestelmästä. Yksikesäisten vaellussiikojen istutusmääriä koskevissa tiedoissa on epävarmuutta, joten yksittäisten vuosien tietoja ei voi pitää luotettavina ja tiedot kuvaavat pikemminkin istutusmäärien suuruusluokkaa ja siinä tapahtuneita muutoksia. Vastakuoriutuneiden poikasten istutusmääriä koskevat tiedot ovat luotettavampia, sillä istukkaiden toimittamisesta on vastannut pääosin vain yksi toimija.

#### 3.1.1. Vastakuoriutuneiden poikasten istutukset

Siian vastakuoriutuneiden poikasten istutukset aloitettiin Suomenlahdella jo 1900-luvun alkupuolella (Mikkola 1995). Vuosien 1954 ja 1981 välillä istutusmäärät olivat keskimäärin 1,4 miljoonaa poikasta vuodessa (Salojärvi ym. 1985), mutta sen jälkeen istutusmäärät putosivat kymmenen vuoden eli 1980-luvun ajaksi (Koivurinta & Vähänäkki 2004). Itäisellä Suomenlahdella vastakuoriutuneiden poikasten vuosittaiset istutusmäärät olivat 1990- ja 2000-luvuilla pitkään puolen miljoonan ja kolmen miljoonan välillä (Kuva 5). Istutusmäärät ovat vähitellen hieman kasvaneet 2010- ja 2020-lukujen aikana, keskimäärin runsaan kolmen miljoonan yksilön paikoille. Tämä on suunnilleen samaa tasoa kuin vuonna 1994 arvioitu luonnonpoikastuotanto (3–5 miljoonaa poikasta vuodessa) Kymijoen Langinkosken haarassa (Vähänäkki 2004), joka on ainoa merkittävä vaellussiian luonnonpoikastuotantoalue eteläisessä Suomessa. Uudemaan alueella vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutusmäärät ovat olleet selvästi pienempiä kuin itäisellä Suomenlahdella (Kuva 5). Vastakuoriutuneet istukkaat on pääosin tuotettu Ahvenkosken (Kymijoki) ja Kantturankosken (Virojoki) hautomoissa Kymijoelta pyydettyjen emokalojen mädistä ja maidista. Vuonna 2024 vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutusmäärä itäisellä Suomenlahdella oli erityisen suuri, koska Luken emokalasto Taivalkoskella tuotti runsaasti ylimääräisiä vastakuoriutuneita poikasia, jotka lopulta istutettiin alueelle tavonomaisten istutusten lisäksi.

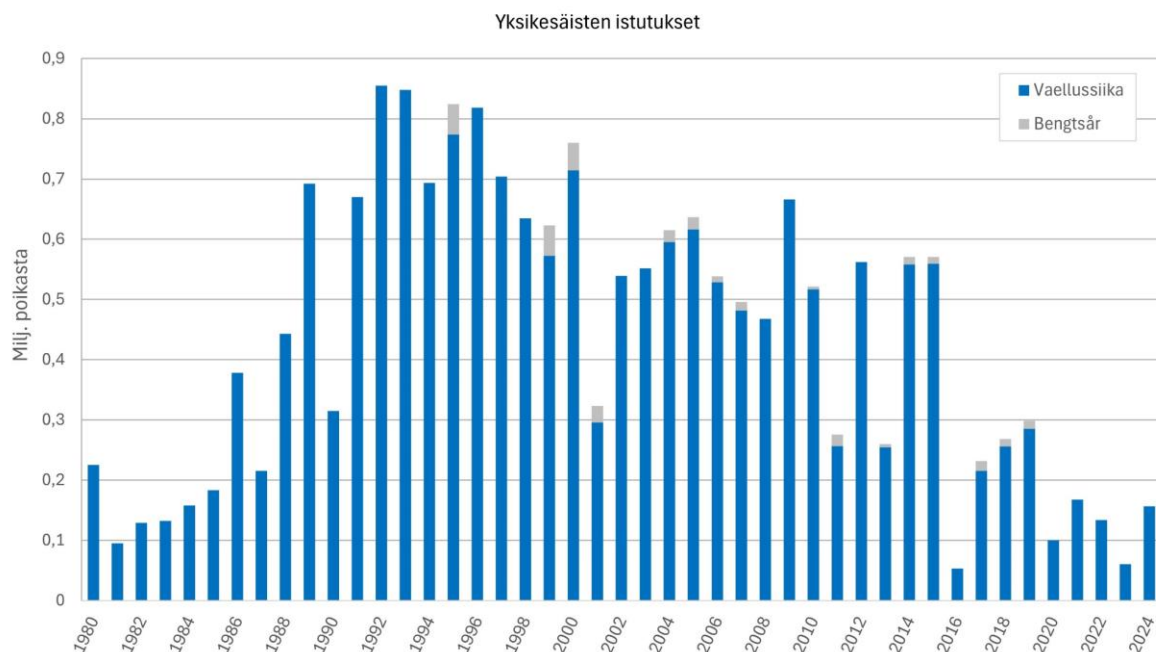


**Kuva 5.** Vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutusmäärät itäisellä sekä läntisellä Suomenlahdella (Uusimaa) vuosina 1991–2024.

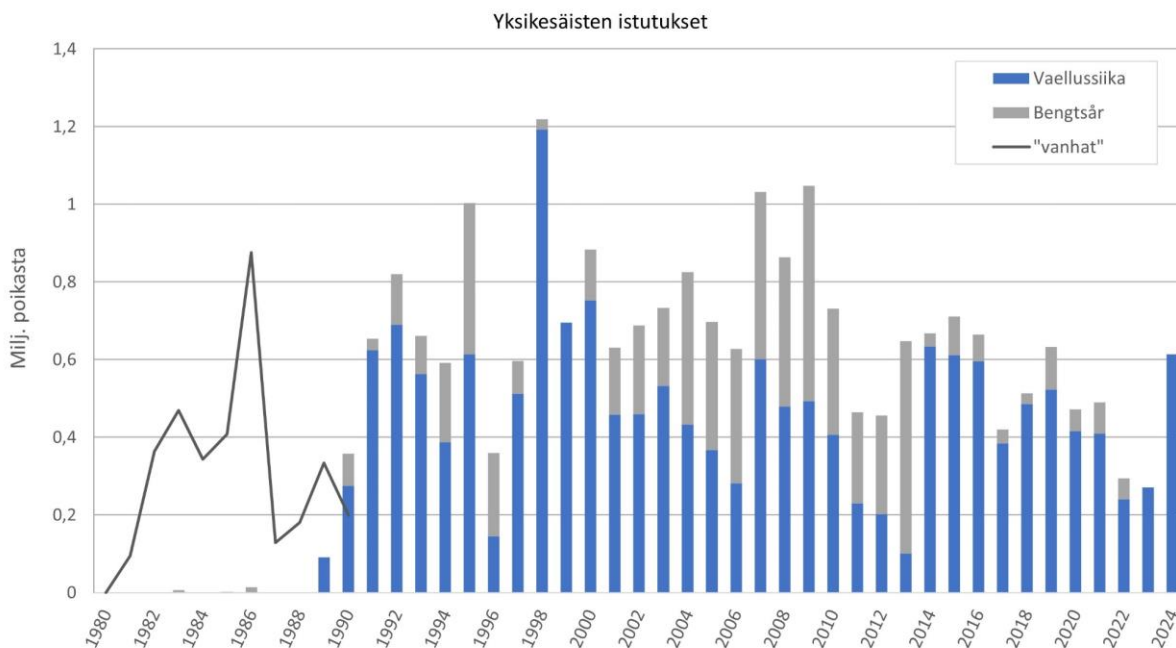
### 3.1.2. Yksikesäisten siikojen istutukset

Luonnonravintolammikoissa tai myöhemmin myös verkkokasseissa kasvatettujen yksikesäisten siianpoikasten istutukset alkoivat 1960-luvun lopulla, aluksi painottuen Kymijoen alueelle, ja erityisesti 1980-luvusta lähtien ne lisääntyivät voimakkaasti muuallakin Suomenlahdella. Yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärät olivat korkeimmillaan itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla, jolloin alueelle istutettiin vuosittain lähes miljoona yksikesäistä poikasta (Kuva 6). Istutusmäärät itäisellä Suomenlahdella ovat sittemmin vähitellen laskeneet ja vuosina 2020–2024 istutusmäärät olivat enää alle 200 000 poikasta vuodessa. Läntisellä Suomenlahdella (Uusimaa) yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärät olivat 1990-luvulla hieman alhaisemmat kuin itäisellä Suomenlahdella, paitsi vuonna 1998, jolloin tilastoitu istutusmäärä oli noin 1,2 miljoonaa poikasta (Kuva 7). Läntisellä Suomenlahdella ei ole havaittavissa kovinkaan selkeää pudotusta yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärissä 1990-luvun jälkeen ja vielä vuosina 2020–2023 istutusmäärät olivat lähes 200 000–400 000 poikasta vuodessa, ja vuonna 2024 noin 600 000 poikasta. Myös läntisellä Suomenlahdella yksikesäisten istutukset ovat käynnistyneet ja nopeasti runsastuneet jo 1980-luvun aikana (Heikinheimo ym. 2004), vaikka nykyisistä rekistereistä ei löydy tuota aikaa koskevia istutustietoja Uudenmaan alueelta.

Suomenlahdelle tehdyissä vaellussiikaistutuksissa on pääsääntöisesti käytetty Kymijoen kanta. Kanta on ollut viljelyssä jo 1800-luvun loppupuolelta lähtien ja Kymijoen laitoksissa on vuosien saatossa ollut haudonnassa myös muualta tuotua mätiä, joten todennäköisesti nykyinen kanta on sekoitus useista aikanaan hautomossa olleista kannoista (Koivurinta & Vähänäkki 2004). Tähän viitta sekin, että Suomen vaellussiikakantojen geneettiset erot ovat melko pieniä (Koljonen ym. 2019). Ainakin 1990 ja 2000-lukujen aikana Suomenlahdelle on istutettu ajoittain mm. Kokemäenjoen kannasta sekä Perämeren jokien kannoista peräisin olevia istukkaita.



**Kuva 6.** Yksikesäisten vaellussiikojen sekä Bengtsårin saaristosiiikojen istutusmäärät itäisellä Suomenlahdella vuosina 1980–2023.



**Kuva 7.** Yksikesäisten vaellussiikojen sekä Bengtsårin saaristosiiikojen istutusmäärät Uudellamaalla vuosina 1980–2023. 1980-luvun tiedot Uudeltamaalta puuttuvat kalataloushallinnon rekistereistä ja kuvassa mustalla käyrällä esitetyt luvut ("vanhat") ovat Heikinheimon ym. 2004 eri lähteistä kokoamia vaellussiikaa koskevia lukuja.

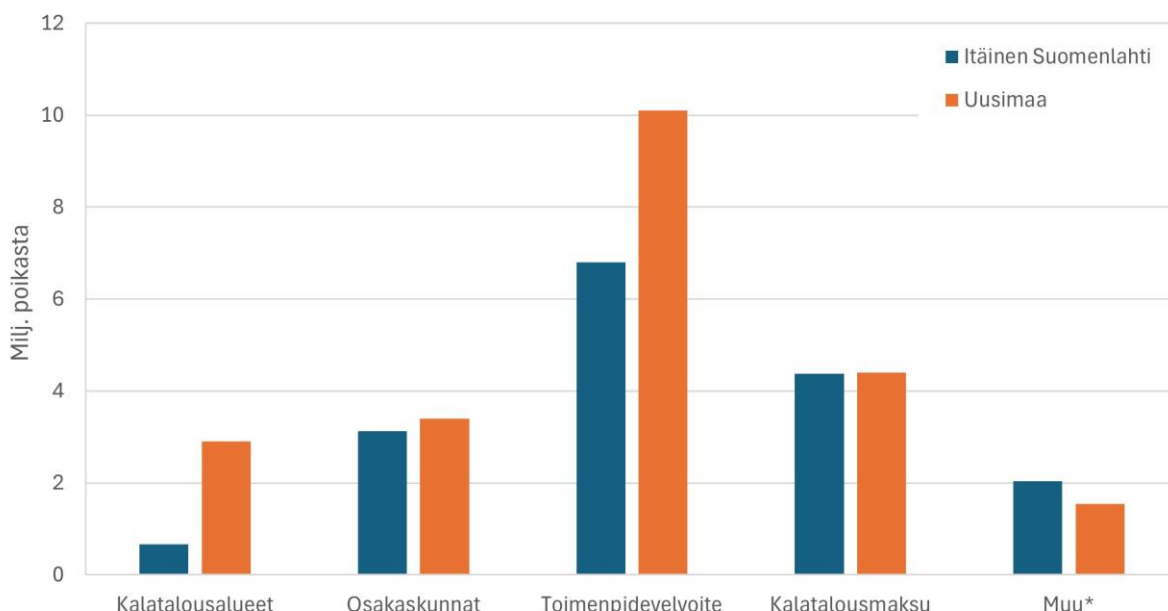
Bengtsårin saaristosiiikaa on Uudellamaalla istutettu vuosikymmenten ajan, enimmillään vuosina 2009 ja 2013, kumpanakin noin 550 000 yksikesäistä poikasta. Bengtsårin saaristosiiikaa on istutettu useina vuosina pienempiä määriä, enimmillään muutamia kymmeniä tuhansia poikasia vuodessa myös itäiselle Suomenlahdella (kuvat 6 ja 7). Bengtsårin siian käyttö

Suomenlahden istutuksissa väheni voimakkaasti vuoden 2013 jälkeen paikallisen hautomotoiminnan loputtua.

Istutusrekisterin mukaan myös kaksi- ja kolmekesäisiä vaellussiikoja on istutettu sekä Uudellamaalla että itäisellä Suomenlahdella vuosina 1991–2010. Yhteensä kaksikesäisiä on istutettu 77 000 yksilöä ja kolmekesäisiä 3500 yksilöä. Itäisellä Suomenlahdella kyse on ollut kokeiluista, joilla on pyritty selvittämään merkittyjen yksilöiden avulla istutusten tuottoa vanhemmilla istukkailla (ks. Koivurinta & Vähänäkki 2004).

### 3.1.3. Siikaistutusten perusteet ja toteutus Suomessa

Suomenlahden siikaistutukset (yksikesäiset istukkaat) ovat perustuneet paljolti velvoiteistutuksiin sekä jätevesikuormittajille määrättyillä kalatalousmaksuilla tehtyihin istutuksiin näiden muodostaessa runsaat 60 % kaikista rekistereissä olevista viimeaikaisista istutuksista (Kuva 8). Istutusvelvoitteita on mm. vesivoimaa tuottavilla yhtiöillä. Myös kalatalousalueet ja osakaskunnat ovat tehneet alueilleen istutuksia.



**Kuva 8.** Suomenlahden yksikesäisten siikaistutusten rahoituslähteet. Kooste vuosien 1998–2023 istutuksista. Tietolähteenä kalataloushallinnon rekisterit.

Istukaspoikasten tuottamiseen tarvittavaa vaellussiian mätiä ja maitia on saatu pyydystämällä ja lypsämällä Kymijoen suulle nousevia emokaloja. Hedelmöitetty mäti on viety Etelä-Suomen Merikalastajain Liitto ry:n (nykyisin Kaakkois-Suomen Kalatalouskeskus) ylläpitämiin Ahvenkosken (Pyhtää) ja Kantturan kosken (Virolahti) hautomoihin (Kuva 9). Jälkimmäisessä toiminta on alkanut jo 1950-luvulla ja se on toiminut karanteenihautomona. Tarkastusviranomaisen (nykyisin Ruokavirasto) todettua emokalat terveiksi osa karanteenihautomon mädistä ja poikasista (Kuva 10) on myöhemmin voitu siirtää sisämaassa, enimmäkseen Koillismaalla sijaitseviin pääosin yksityisten yritysten ylläpitämiin luonnonravintolammikoihin jatkokasvatukseen. Myöhemmin syksyllä poikaset on kuljetettu luonnonravintolammikoista Suomenlahdelle, jonne istutetuista yksikesäisistä sioista vähintään 95 % on tullut Koillismaalta. Emokalojen pyynti ja lypsäminen sekä hautomotoiminta on jatkunut Kaakkois-Suomessa pitkään ja

tuottanut käytännössä kaikki vastakuoriutuneet istukkaat Suomenlahdella sekä ison osan myös jatkokasvatukseen päätyneistä poikasista. Muutamilla yksityisillä viljely-yrityksillä ja Luukella on ollut Koillismaan laitoksilla myös omia Kymijoen kantaa olevia emokalastoja, joista on saatu mätää ja poikasista jatkokasvatukseen. Kantturankoskelle on valmistunut vuona 2024 kalatie, jonka seurauksena hautomo ei enää voinut toimia karanteenihautomona ja sen yli 70 vuotta jatkunut toiminta lakkautettiin kokonaan keväällä 2023. Karanteenihautomotoiminnan loputtua Kymijoelta lypettyä mätää ei ole pystytty toimittamaan sisämaahan jatkokasvatukseen. Tämä tulee aiheuttamaan kasvavia ongelmia yksikesäisten istukkaiden tuottamiselle.



**Kuva 9.** Siian mätää Ahvenkosken hautomossa (Kuva: Petri Päivärinta).

Bengtsårin alueella Hankoniemellä ilmeisesti edelleenkin vähäisesti esiintyvän saaristosiiän kohdalla on toimittu vastaavalla tavalla. Toiminta oli keskittynyt Trollbölen hautomoon (Tammissaari), minne mätää kerättiin luonnonkaloista ja myöhemmin perustettiin myös oma emokalasto. Jatkokasvatus tapahtui luonnonravintolammikoissa sekä verkkokasseissa ja osa mädistä myytiin jatkokasvatukseen Koillismaalle. Trollbölen hautomon toiminta loppui 2010-luvun puolivälissä ja Bengtsårin siian käyttö läntisen Suomenlahden istutuksissa väheni voimakkaasti jo vuoden 2013 jälkeen. Yksityisellä yrityksellä Koillismaalla ollut viimeinen emokalasto kuoli vesihomeeseen kevättalvella 2024, joten Bengtsårin siian käyttö istutuksiin on toistaiseksi loppunut.



**Kuva 10.** Vastakuoriutuneita siianpoikasia istutuksiin ja jatkokasvatukseen (Kuva: Petri Päivärinta).

### **3.2. Viron ja Venäjän alueille tehdyt istutukset**

Viron puolella Suomenlahtea Narvan hautomon vastakuoriutuneita siikoja istutettiin vuosien 1928–1939 välillä joitakin satoja tuhansia vuosittain Narvanlahteen. Vuosien 1948–1955 välillä vastakuoriutuneita poikasia istutettiin edelleen Narvanlahteen, mutta istutusmäärät eivät ole tiedossa. Keilan hautomon vastakuoriutuneita siikoja puolestaan istutettiin Keilan jokisuistoon ja Haapsalun lahteen vuodesta 1923 lähtien aina 1970-luvun puoliväliin asti, mutta istutusmääristä ei ole saatavilla tietoja. Vuosien 1978–2021 välillä ei saatavilla olevien tietojen perusteella ole tehty siikaistutuksia Virossa.

Viime vuosien aikana, 2022–2023 RMK Põlula kalankasvatuskeskus (Fish Rearing Centre) on vastannut vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutuksista Paldiski- ja Käsmu-lahdilla. Vuonna 2022 istutettiin 8 600 siikaa ja vuonna 2023 yhteensä 6 141 siikaa. Vuoden 2024 aikana ei siikaistutuksia ole tehty. Istutusmäärät viime vuosina Viron puolella ovat olleet vähäisiä, johtuen mätikalojen heikosta saatavuudesta (Kunnar Klaas, suullinen tieto).

Venäjän puolelta Suomenlahtea ei ole ollut saatavilla tietoja siikojen istutusmääristä. Venäjällä on kuitenkin ollut tapana tehdä velvoiteistutuksia, jos on katsottu esimerkiksi rakentamisen aiheuttaneen haittaa ympäristölle ja sitä kautta arvokkaiksi katsotuille kalalajeille, kuten lohelle, taimenelle tai siialle (Dmitry Sendek, suullinen tieto).

## 4. Siikaistutusten tuotto ja siihen vaikuttavat tekijät

### 4.1. Yksikesäisten istutukset

Itäisellä Suomenlahdella selvitettiin yksikesäisten siianpoikasten istutusten tuottoa 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun taitteessa tuotantomallien ja värimerkintöjen avulla. Koivurinta ja Vähänäkki (2004) totesivat, että vaellussiikaistutukset tuottivat tuolloin saalista 100–150 kg/1000 istukasta. Värimerkittyjen istukaserien tuotossa havaittiin olevan suuria eroja. Tulokset viittasivat vahvasti siihen, että huomattava osa siikasaaliista itäisellä Suomenlahdella perustui yksikesäisten istutuksiin. Jo pelkällä kalastajahinnalla laskettuna istutuksista saatiin moninkertaisesti niihin sijoitettu raha takaisin. Vastaavasti vaellussiikaistutusten tuoton Uudenmaan rannikolla on arvioitu olevan hieman parempi, 100–250 kg:n välillä, keskimäärin 195 kg/1000 istukasta (Raitaniemi ym. 1996). Toki on huomattava, että vapaa-ajankalastuksen saalisarviot ovat epävarmoja, mikä heijastuu myös istutustulosten arviointiin. Suomenlahdella ei ole 1990-luvun jälkeen arvioitu siikaistutusten tuloksellisuutta.

Perämerellä 1995–1998 tehtyjen merkintöjen perusteella siikaistutusten tulokset jäivät siellä selvästi heikommiksi kuin Suomenlahdella, pohjoiselle Perämerelle tehtyjen istutusten tuotto oli heikko, 27–52 kg/1000 istukasta, ja eteläiselle Perämerelle tehdyissä istutuksissa 52–117 kg/1000 istukasta (Leskelä ym. 2009). Leskelä (2008) ruiskuvärjäsi vuosina 2001–2003 luonnonravintolammikoissa ja verkkokasseissa kasvatettuja yksikesäisiä merikutuisia siikoja, jotka istutettiin Saaristomerelle Airiston alueelle. Vuosien välinen vaihtelu Saaristomeren istutustuloksessa oli huomattava. Tuloksekkaimpana istutusvuotena 2003 istutusten tuotto nousi noin sataan kiloon tuhatta istukasta kohti, kun taas huonoimpana vuotena tulos oli vain noin 20–30 kg/1000 istukasta. Eri kasvatusmenetelmien välillä ei ollut selkeää eroa tuloksellisuudessa. Uusin siian istutustulokseen liittyvä arvio löytyy Merenkurkun alueelta, jossa Veneranta ja Harjunpää (2021) värimerkitsivät yksikesäisiä istutettavia siianpoikasia vuosina 2014–2016. Saatu kilomääräinen tuotto vaihteli välillä 10,7–33,2 kg/1000 istukasta. Tuottoa voi pitää melko heikkona. On ilmeistä, että runsastuneiden hyljekantojen kalastukselle aiheuttamat haitat ja mahdollisesti lisääntynyt luonnollinen kuolleisuus olivat jo vaikuttaneet Merenkurkun siikasaaliisiin ja samalla istutusten tulokseen.

Yksikesäisten siikojen istutusmäärien ja kaupallisten saaliiden ajallisen vertailun perusteella näyttää ilmeiseltä, että istutusmäärien kasvu 1980-luvun alusta lähtien on ollut myötävaikuttamassa Suomenlahden kaupallisten saaliiden kasvuun, kuten Koivurinta ja Vähänäkki (2004) itäisen Suomenlahden osalta totesivat. Kaupallisissa saaliissa tapahtui selvä notkahdus noin vuosina 2003–2007 (Kuva 1), mutta tähän ei löydy selkeää selitystä istutusmäärien muutoksista, vaikka vuoden 2001 istutusmäärä itäisellä Suomenlahdella oli poikkeuksellisen pieni. Yksikesäisten istutusmäärät Suomenlahdelle ovat vähitellen pienentyneet suunnilleen vuodesta 2010 alkaen (Kuvat 6 ja 7) samaan aikaan kaupallisten saaliiden pienenemisen kanssa, mutta toisaalta myös kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus on samaan aikaan merkittävästi vähentynyt (Kuva 2). Kovin selkeää yhteyttä yksikesäisten siikojen istutusmäärien ja kaupallisten siikasaaliiden välille ei käytössä olevilla aineistoilla lopulta löydy 1990-luvun alun ja 2020-luvun alkupuolen väliselle ajalle.

Vaellussiikat voivat ulottaa syönnösvaelluksia laajalle alueelle, jolloin myös saaliita voidaan saada kaukaa kutujoesta tai istutuspaikasta. Perämeren jokin vaellussiikojen tiedetään yleisesti vaeltavan Selkämerelle syönnökselle (esim. Lehtonen 1981). Suomenlahdella vaellussiikat

saattavat olla hieman vähemmän liikkuvia, sillä esimerkiksi vuonna 1987–1993 Vantaanjoki-suussa noin 1 600 Carlin-merkitystä siioista yli 80 % pyydettiin myöhemmin Helsingin lähivesiltä (Mikkola & Saura 1994) ja vastaavasti vuonna 2000 Kymijoen pyydetyistä Carlin-merkillä varustetuista siioista 95 % pyydettiin alle 50 kilometrin päästä merkintäpaikasta ja vain muutama yksilö Viron rannikolta (Koivurinta & Vähänäkki 2004). Toisaalta Rohtla ym. (2017) tarkastelivat otoliittianalyysien perusteella Viron rannikolta vuosina 2012–2013 pyydetyn 82 siian alkuperää ja totesivat, että 50 % kaloista oli viettänyt ensimmäisen kesän Suomen luonnonravintolammikoissa. Käytännössä siis osa istutusten tuotosta ei näy kotimaisissa saalistilastoissa, sillä istukkaista peräisin olevaa saalista saadaan myös naapurimaissa, Viron ohella varmasti myös Venäjällä.

Perämerellä tehdyissä tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että kookkaammat yksikesäiset poikaset selviävät paremmin ensimmäisestä talvesta kuin pienemmät (Jokikokko ym. 2002). Sielläkin huomattava osa yksikesäisten siikaistutuksista perustuu voimalaitoksilla ja muille toiminnanharjoittajille määrättyihin velvoitteisiin, joiden yhteydessä on usein määritelty vain istutettavien kalojen lukumäärä. Pohjanlahdella tämä on aiheuttanut kritiikkiä, sillä istukkaat ovat usein olleet kooltaan selvästi pienempiä (8–10 cm) kuin luonnonpoikaset vastaavana ajankohtana (10–12 cm). Suomenlahdella istukkaiden minimikokona on kuitenkin tavallisesti ollut 10 cm ja yleensä istutusrekisterin tietojen perusteella istukkaat ovat olleet selvästi tätä kookkaampia. Kymijoen vaellussiikojen luonnonpoikasten ensimmäisen kesän kasvusta ei ole saatavilla tietoa.

## 4.2. Vastakuoriutuneiden istutukset

Siian vastakuoriutuneiden poikasten pienimuotoiset istutukset aloitettiin Suomenlahdella jo 1900-luvun alkupuolella (Mikkola 1995). Suomenlahteen vastakuoriutuneilla siianpoikasilla tehtyjen istutusten tuloksellisuutta ei ole selvitetty, mutta Salojärvi ym. (1985) otaksuvat muualla maailmassa saatujen kokemusten perusteella, että istutuksilla ei ole ollut mainittavaa vaikutusta Suomenlahden saaliisiin.

Vastakuoriutuneita siikoja on Keski-Euroopassa istutettu Alppien alueen järviin ainakin 1900-luvun alkupuolelta asti ja toiminta on kehittynyt hyvinkin laajamittaiseksi. Tarkoituksena on ollut tukea paikallisia kalastukselle tärkeitä siikakantoja luonnonlisääntymisen heikennyttyä esimerkiksi rehevöitymisen seurauksena tai tasaamaan vaihtelua ja kasvattamaan saaliita. Toimivien joukkomerkintämenetelmien kehittyminen on mahdollistanut istutustuloksia koskevien järjestelmällisten arvioiden tekemisen, mutta joukkomerkintöihin perustuvia tuloksia löytyy kirjallisuudesta toistaiseksi vain niukasti. Alppien alueella sijaitsevaan Upper Lake Constance -järveen (473 km<sup>2</sup>) istutettiin vuosina 2016 ja 2018 vastaavasti noin 42 ja 36 miljoonaa alitsariinilla värjättyä vastakuoriutunutta siikaa. Järvessä on luonnontuotantoa ja niiden kahden vuosiluokan muodostamasta saaliista noin 20 % muodostui värjätystä yksilöistä. Kokonaissaaliina yhden vuoden istutukset tuottivat kaupalliselle kalastukselle noin 30 tonnia siikaa ja sen lisäksi jonkin verran saalista myös vapaa-ajankalastukselle. Tulosta pidettiin huonona ja istutusten vähentämistä suositeltiin (Baer ym. 2023). Jos vapaa-ajankalastuksen saalis alueella arvioidaan vähäiseksi, niin vastakuoriutuneiden siikojen tuotto saaliina oli noin 750 kg/miljoona istukasta.

Vastakuoriutuneina istutettujen poikasten menestymiseen vaikuttanevat samat tekijät kuin vastakuoriutuneilla luonnonpoikasillakin. Yleisesti hyväksytyyn käsityksen mukaan nälkiintyminen ja saalistus ovat tärkeimmät syyt pienpoikasvaiheen korkeaan kuolleisuuteen (esim.

Blaxter 1969, Braum 1978). Ensimmäisten viikkojen aikaisen kuolleisuuden on esitetty vaikuttavan ratkaisevasti syntyvän vuosiluokan vahvuuteen monilla kalalajeilla. Tämän ”kriittisen periodin periaatteen” mukaan kuolleisuus johtuu sopivan eläinplanktonravinnon puuttumisesta sen jälkeen, kun poikasen ruskuaispussi on kulutettu loppuun (May 1974). Asiaan liittyy myös hypoteesi hetkestä, josta ei ole paluuta (”point of no return” -hypoteesi) (Blaxter 1969, May 1974), jonka mukaan poikasen ehtiessä riittävästi nälkiintyä ja heikentyä, se ei enää selviä, vaikka ravintoa myöhemmin olisikin saatavilla. Pienpoikasten nälkiintyminen ja siitä seuraava kasvun pysähtyminen ja saalistusalttius liittyvät toisiinsa, sillä yleisesti on havaittu, että nopeammin kasvavat ja siten kookkaammat poikaset pystyvät paremmin välttämään saalistusta ja käyttämään ravintoa tehokkaammin (esim. Miller ym. 1988). Edellä mainittujen periaatteiden ja hypoteesien paikkansapitävyyttä on testattu esimerkiksi kokeellisilla tutkimuksilla, joiden tulokset eivät aina ole niitä täysin tukeneet. Luonnonolosuhteissa siialla ja sen lähisukulaisilla tehdyt tutkimukset ja havainnot ovat kuitenkin vahvasti viitanneet siihen, että syntyvän vuosiluokan vahvuus paljolti määräytyy pienpoikasvaiheen aikana (Freeberg ym. 1990, Hudd 1992, Hoyle ym. 2011, Cunningham & Dunlop 2023).

Vastakuoriutuneiden poikasten ravintoa ja ravintotilannetta on jonkin verran tutkittu siialla ja sen lähisukulaisilla. Huddin (1992) vuosina 1979–1989 Perämeren eteläosasta hiekkarantojen matalilta alueilta keräämien näytteiden perusteella mukaan vastakuoriutuneet siianpoikaset söivät alkuvaiheessa (alle 20 mm:n pituisina) eniten rataseläimiä (erityisesti Synchaeta -ryhmä) ja yli 20 mm:n pituisina äyriäisiä (erityisesti Harpacticoida) ja myös vesikirppuja. Hudd (1992) totesi, että ravintoa olivat yleisesti käyttäneet myös poikaset, joilla vielä oli ruskuaispussia jäljellä. Synchaeta rataseläimet olivat tärkeä ravintokohde myös muikun pienpoikasille Lentuajärvellä tehdyssä tutkimuksessa (Sutela & Huusko 1997).

Hoyle ym (2011) seurasivat Kanadassa Lake Ontario -järvellä vastakuoriutuneiden järvisiian poikasten runsautta, ravintoa, kasvua ja ravintokohteiden runsautta vuosina 1991–1993, 1995–1996 ja 2003–2005. Siellä Cyclopoid-hankajalkaiset ja pienikokoiset vesikirput muodostivat pääosan pienpoikasten ravinnosta (Hoyle ym. 2011). Näiden ravintokohteiden määrä järvessä putosi tarkastelujakson aikana 89 % liittyen mahdollisesti Dreissena-vaeltajakotiloiden (*Dreissena polymorpha* ja *D. bugensis*) sekä petovesikirpun (*Cercopagis pengoi*) invaasioon alueelle. Saman aikaisesti pienpoikasten kasvu hidastui ja loppukesällä (juvenile-vaiheeseen rekrytoituneiden) poikasten määrät putosivat eli koko tutkimusjakso huomioiden niiden määrät korreloivat selvästi pienpoikasvaiheen ravintotilanteen kanssa. Myös Cunningham ja Dunlop (2023) vertasivat kahta ajanjaksoa (ennen ja jälkeen Dreissenan tuloa) Lake Huron -järvessä. He havaitsivat ajanjaksojen välillä merkittävän pudotuksen järvisiian pienpoikasten (larvae) tiheyksissä ja kasvussa, jälkimmäisellä kaudella nämä olivat vain 23 % ja 55 % ensimmäisen jakson keskiarvoista. Hekin totesivat, että pienpoikasvaihe oli ratkaiseva syntyvän vuosiluokan vahvuuden kannalta. Samalla järvellä jo aiemmin tehdyissä tutkimuksissa Freeberg ym. (1990) totesivat, että pienpoikasvaihe on pullonkaula ja että tarjolla olevien ravintoeläinten määrä korreloi positiivisesti vastakuoriutuneiden kasvuun ja negatiivisesti kuolleisuuteen.

Veden lämpötilalla on todennäköisesti vahva yhteys keväiseen ravintotilanteeseen, mutta pelkällä lämpötilallakin tiedetään yleisesti olevan tärkeä merkitys kalojen pienpoikasten kasvuille sekä mahdollisesti myös kuolleisuudelle. Siian kohdalla asia on tutkittu vain vähän. Hoyle ym. (2011) havaitsivat Kanadassa järvisiian pienpoikasten kasvun kiihtyvän veden lämpötilan noustessa 7–8 asteen yläpuolelle. Kymijoella siian pienpoikasten on havaittu kasvaneen jo ainakin 6 asteen lämpötilassa eikä lämpötilan nousu 12 asteen tuntumaan ainakaan huomattavasti näyttänyt kiihdyttävän kasvua (ks. Vähänäkki 2003), mutta tulokset perustuivat

luonnosta pyydettyihin poikasiin, joten esimerkiksi ravintotilanne ei ollut vakioitu. Kolman ja Luczynski (1986) arvelivat kasvatuskokeensa perusteella, että 14 astetta on melko lähellä lämpötilaa, jossa eurooppalaisen siian pienpoikaset voivat saavuttaa maksimaalisen kasvunopeuden. Sebesta ym. (2018) seurasi 28 vuorokauden ajan vastakuoriutuneiden siianpoikasten (*Coregonus maraena*) kehittymistä kolmessa lämpötilassa: 11, 15 ja 19 astetta. Ravintoa tarjottiin säännöllisesti ja kasvu oli nopeinta 19 asteen lämpötilassa (keskimääräinen pituus kokeen lopussa 30,7 mm) ja hitainta 11 asteessa (26,8 mm). Poikasten kuolleisuus kokeen aikana oli myös hieman suurempaa 19 asteessa (noin 25 %) kuin matalammissa lämpötiloissa (noin 22 %). Perrier ym. (2012) havaitsivat, että veden lämpötila oli jopa pääasiallinen tekijä, joka vaikutti siian pienpoikasten kasvunopeuteen oligotrofisessa Lake Annecy -järvessä Ranskassa neljän vuoden seurannan aikana. He kuitenkin totesivat, että eläinplanktonin runsautta ja poikastiheyttä ei voi kokonaan ohittaa kasvutarkasteluissa.

Saalistuksen vaikutuksista siian pienpoikasiin on hyvin vähän julkaistua tietoa, ja vaikutukset ovat todennäköisesti hyvin vaihtelevia ja paikkakohtaisia. Nopeasti yleistyneen kolmipiikin on todettu syövän jopa huomattavia määriä vastakuoriutuneita siikoja kuoriutumisen tai istutuksen jälkeen Upper Lake Constance (Rösch ym. 2018), mutta kolmipiikkien saalistuksen lopullista merkitystä on jokseenkin mahdotonta osoittaa. Suomen rannikolla siian pienpoikasia (luonnonpoikasia ja istutettuja) havaitaan pian kuoriutumisen jälkeen matalilla ranta-alueilla ja usein hiekkapohjilla. Siianpoikasia pyydystetään näiltä paikoilta usein poikasnuotalla ja itäisellä Suomenlahdella keväisin tehdyissä nuottauksissa kolmipiikit ja muut petokalat ovat olleet satunnaista saalista. Itäisen Suomenlahden poikasnuottauksissa silmiinpistäväenä piirteenä jokisuualueen ulkopuolella on sen sijaan ollut massiisten (*Mysidae*) paikoin erittäin runsas esiintyminen – arviolta jopa kymmeniä tuhansia yksilöitä yhden nuotanvedon saaliissa. Aina-kin pääosa Mysiksistä on lähes varmasti hietamassiaisia (*Neomysis integer*), jotka elävät valtavina parvina matalissa vesissä kun vedet ovat viileitä (kevät ja syksy) ja vaeltavat ulapalle keväikaan (Majju Lehtiniemi, suullinen tieto). Massiiset ovat olleet kooltaan suunnilleen samankokoisia kuin siianpoikaset, joten mahdollisessa vuorovaikutuksessa ei liene kyse saalistuksesta, vaan mahdollisesta ravintokilpailusta. Tvärminnessä läntisellä Suomenlahdella tehdyssä tutkimuksessa Lehtiniemi ja Nordström (2008) havaitsivat, että hietamassiaisen keväisestä ravinnosta noin puolet oli eläinperäistä ja puolet kasviperäistä (kasviplanktonia, detritusta). Kevään ravinnosta noin 10 % koostui kookkaammasta eläinplanktonista (Copepoda, Cladocera) ja noin 20 % mikroeläinplanktonista, kuten rataseläimistä (Keratella ja Synchaeta -suvut). Selvää päällekkäisyyttä ravinnossa siis on siianpoikasten kanssa matalilla ranta-alueilla, missä siianpoikaset syövät eläinplanktonia, mutta hietamassiaisen pystyy tehokkaasti hyödyntämään hyvin monenlaista ravintoa kuolleesta orgaanisesta materiaalista kasviplanktoniin ja eläinplanktoniin (Lehtiniemi & Nordström 2008). Hietamassiaiset pystyvät käyttämään myös pohjalla olevaa ravintoa. On mahdollista, että myöhemmin alkukesällä massiiset ovat siianpoikasten ravintoa.

Kevään lämpötilaolot vaikuttavat poikasten kuoriutumisen ajoittumiseen sekä eläinplanktonin kehittymiseen. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen seurauksena aikaisempaa enemmän vaihtelevat kevään sääolosuhteet voivat johtaa tilanteeseen, jossa poikaset kuoriutuvat ”väärään aikaan” eikä sopivaa ravintoa ole joessa tai jokisuussa riittävästi tarjolla. Sama riski liittyy vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutuksiin. Hautomoissa kuoriutumisen ajankohtaan on mahdollista vaikuttaa, jos käytettävissä on veden lämpötilan säätelyn mahdollistava laitteisto. Alppien alueella Lake Hallwil -järven hautomossa osa mädistä haudotaan suoraan järvestä otettavassa vedessä, jolloin kuoriutuminen tapahtuu samaan aikaan kuin järvestä. Osa mädistä

kuitenkin haudotaan vedessä, jota jäähdytetään, jolloin kuoriutuminen tapahtuu hiukan myöhemmin. Tavoitteena on varmistaa, että ainakin osa poikasista istutetaan järveen ravintotilanteen kannalta optimaaliseen aikaan (Wedekind ym. 2022). Istukkaiden kuoriutumisajankohdan merkitystä lisännee itäisellä Suomenlahdella se, että vastakuoriutuneita poikasia istutetaan jokisuun lisäksi myös saaristoalueille, joissa lämpötilaolosuhteet ja ravintotilanne voivat poiketa huomattavastikin jokisuiden tilanteesta. Näillä tekijöillä voi olla ainakin paikallisesti iso vaikutus istutusten onnistumiselle.

## 5. Yhteenveto

Suomenlahden siikasaalessa on viimeisen vuosikymmenen aikana (2012–2023) ollut noin 125 tonnia vuodessa. Siikaa hyödyntävät eniten suomalaisen vapaa-ajankalastajat, joiden arvioidaan pyytäneen siikaa noin 80 tonnia vuodessa eli noin 65 % koko Suomenlahden siikasaalessa. Suomen alueelta pyydetty kaupallinen saalis on ollut noin 30 tonnia vuodessa, Virossa ja Venäjällä kummassakin noin 7 tonnia vuodessa. Lisäksi Virossa vapaa-ajankalastajat pyytävät siikaa muutaman tonnin vuodessa. Suomalaisten vapaa-ajankalastajien saalisarvioon sisältyy runsaasti epävarmuutta, mutta suuruusluokka lienee oikea.

Kaupallisista saaliista on käytettävissä vertailukelpoista tilastotietoa pitkältä ajalta erityisesti Suomesta, mutta myös naapurimaista 10–15 vuoden ajalta. Kaikissa kolmessa maassa kaupalliset saaliit ovat olleet 2000-luvulla selvässä laskussa. Suomessa saaliit ovat laskeneet 15 viimeisen vuoden (2008–2023) aikana kolmasosaan ja Virossa neljäsosaan jakson alkuvuosien tasosta. Venäjällä tilastotietoa löytyy hieman lyhyemmältä ajanjaksolta ja sielläkin saaliit ovat laskeneet 10 vuodessa alle puoleen aiemmista saaliista. Suomen aineistojen perusteella kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus on samana ajanjaksona laskenut tuntuvasti ja merkittävästi syynä pidetään harmaaohyönteisten runsastumista ja siitä johtuvaa kalastuksen vaikeutumista.

Siikaistutuksissa voimavarat on Suomessa perinteisesti keskitetty yksikesäisten poikasten istutuksiin. Istutukset alkoivat 1960-luvun lopulla painottuen Kymijoen alueelle. Istutusrekistereistä saatavien tietojen perusteella yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärät olivat itäisellä Suomenlahdella korkeimmillaan 1990-luvulla, jolloin alueelle istutettiin vuosittain lähes miljoona yksikesäistä poikasta. Istutusmäärät ovat sittemmin vähitellen laskeneet ja vuosina 2022–2024 alueelle istutettiin enää alle 200 000 poikasta vuodessa. Läntisellä Suomenlahdella (Uusimaa) yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärät ovat olleet 1990-luvulta lähtien hieman alhaisemmat kuin idässä, usein noin puoli miljoonaa istukasta vuodessa. Toisaalta läntisellä Suomenlahdella ei ole havaittavissa kovinkaan selkeää pudotusta yksikesäisten vaellussiikojen istutusmäärissä 1990-luvun jälkeen ja vielä vuosina 2020–2024 istutusmäärät olivat 200 000–600 000 poikasta vuodessa. Lisäksi läntiselle Suomenlahdelle on istutettu yksikesäisiä Bengtsårin saaristosiikeja ja etenkin 2000-luvulla saaristosiiikan istutusmäärät alueella olivat lähes yhtä suuria kuin vaellussiikan istutusmäärät. Suomenlahdelle tehdyistä istutuksista yli 60 % on perustunut velvoitteisiin tai kalatalousmaksuihin, mutta myös kalatalousalueet ja osakunnat ovat tehneet paljon siikaistutuksia. Yksikesäisten poikasten istutustoiminnassa on ilmennyt vaikeuksia Bengtsårin siikaa tuottaneen Trollbölen hautomon sekä viimeksi Kantturan karanteenihautomon toiminnan loputtua.

Siian vastakuoriutuneiden poikasten istutukset aloitettiin Kymijoen alueella jo 1900-luvun alkupuolella. Itäisellä Suomenlahdella vastakuoriutuneiden poikasten vuosittaiset istutusmäärät olivat 1990- ja 2000-luvuilla puolen miljoonan ja kolmen miljoonan välillä. Istutusmäärät ovat vähitellen hieman kasvaneet 2010- ja 2020-lukujen aikana keskimäärin runsaan kolmen miljoonan yksilön paikkeille. Läntisellä Suomenlahdella vastakuoriutuneiden istutusmäärät ovat edelleen olleet vähäisiä. Viron ja Venäjän alueella siian istutustoiminta on ollut hyvin vähäistä ja niissä on käytetty vastakuoriutuneita poikasia.

Yksikesäisten istutusten arvioitiin tuottaneen saalista Suomenlahdella 1990-luvulla kohtalaiten hyvin, 100–250 kiloa tuhatta istukasta kohti. Arviot ovat todennäköisesti vanhentuneita eivätkä vastaa enää 2020-luvun tilannetta, jolloin esimerkiksi harmaaohyönteitä on runsaammin

kuin aikaisemmin. Vastakuoriutuneiden poikasten istutusten tuloksellisuudesta ei ole Suomenlahdelle soveltuvaa tutkittua tietoa. Kirjallisuudesta löytyvien tietojen perusteella ensimmäiset istutusten jälkeiset viikot ovat vastakuoriutuneiden poikasten eloonjäännin kannalta kriittistä aikaa. Tutkitun tiedon avulla voisi olla mahdollista löytää keinoja vaikuttaa istutusten tuottoon esimerkiksi säätelemällä hautomossa poikasten kuoriutumisaikajankohia ja vaikuttamalla istutuspaikkojen valintaan.

## **Kiitokset**

Kiitokset Lari Venerannalle arvokkaista kommenteista ja täydennysehdotuksista sekä Pirkko Söderkultalahdelle kaupallista kalastusta koskevista julkaisemattomista aineistoista tehdyistä yhteenvedoista ja niiden toimittamisesta kirjoittajien käyttöön. Työ toteutettiin osana kalatalouden ympäristöohjelmaa (Kymppi), jota rahoittaa Euroopan meri-, kalatalous- ja vesiviljelyrahasto (EMKVR).

## Viitteet

- Baer, J., Kugler, M., Schubert, M., Schotzko, N., Rösh, R., Vonlanthen, P. & DeWeber, J.T. 2023. A matter of time—Efficacy of whitefish stocking in a large pre-alpine lake. *Fisheries Management and Ecology* 30: 615–626. <https://doi.org/10.1111/fme.12624>
- Blaxter, J.H.S. 1969. Development: eggs and larvae. In Hoar, W.S. & Randall, D.J. (eds.). *Fish Physiology Vol III*. pp. 177–253. New York: Academic Press.
- Braum, E. 1978. Ecological aspects of the survival of fish eggs, embryos and larvae. In Gerking, S.D. (ed.). *Ecology of Freshwater Fish Production*. pp. 102–131. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Bogdanov, D.V., Sendek, D.S. & Lajus, D.L. 2017. Coregonide fisheries in the eastern Gulf of Finland, Baltic Sea: history and current status. *Advanced Limnology* 66: 65–81.
- Cunningham, K.E. & Dunlop, E.S. 2023. Decline in lake whitefish larval densities after dreissenid mussel establishment in Lake Huron. *Journal of Great Lakes Research* 49: 491–505.
- Estonian Fishery 2021. Fisheries Information Centre, 2023. [www.kalateave.ee](http://www.kalateave.ee)
- Freeberg, M.H., Taylor, W.W. & Brown, R.W. 1990. Effect of larval survival on year-class strength of Lake Whitefish in Grand Traverse Bay, Lake Michigan. *Transactions of the American Fisheries Society* 119: 92–100.
- Halme, E. & Hurme, S. 1952. Tutkimuksia Helsingin rannikkoalueen kalavesistä, kaloista ja kalastusoloista. Helsingin kaupungin julkaisuja 3. 157 s.
- Heikinheimo, O., Mikkola, J. & Sundman, K. 2004. Uudenmaan rannikon siiat. Tutkimustuloksia vuosilta 1995–2003. Kala- ja riistaraportteja 339. 32 s + 2 liitettä.
- Hoyle, J.A., Johannsson, O.E. & Bowen, K.L. 2011. Larval Lake Whitefish abundance, diet and growth and their zooplankton prey abundance during a period of ecosystem change on the Bay of Quinte, Lake Ontario. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 14: 66–74. <http://dx.doi.org/10.1080/14634988.2011.548730>
- Hudd, R. 1992. Food of European whitefish (*Coregonus lavaretus widgereni*) larvae and fry in southern Bothnian Bay (Baltic). *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 39: 473–478.
- ICES 2024. Official Nominal Catches 2007–2021. [tilastotietokanta, viitattu 25.4.2024]. <https://www.ices.dk/data/dataset-collections/Pages/Fish-catch-and-stock-assessment.aspx>
- Jokikokko, E., Leskelä, A. & Huhmarniemi, A. 2002. The effects of stocking size on the first winter survival of whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.), in the Gulf of Bothnia, Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 9: 79–85. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.2002.00282.x>
- Koivurinta, M. & Vähänäkki, P. 2004. Itäisen Suomenlahden vaellussiikatutkimukset vuosina 1993–2003. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 355. 74 s + liitteet

- Koljonen, M.-L., Veneranta, L., Kallio-Nyberg, I., Koskiniemi, J. & Jokikokko, E. 2019. Pohjanlahden siikakantojen perinnöllinen erilaistuminen ja merialueen siikasaaliiden alkuperä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 52 s.
- Kolman, R. & Luczynski, M. 1986. Survival and growth rate of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) larvae after experimentally delayed hatching. *Aquaculture* 51: 207–210.
- Lehtiniemi, M. & Nordström, H. 2008 Feeding differences among common littoral mysids, *Neomysis integer*, *Praunus flexuosus* and *P. inermis*. *Hydrobiologia* 614: 309–320. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-008-9515-9>
- Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. *Finnish Fisheries Research* 3: 31–83.
- Leskelä, A. 2008. Saaristomeren siikaistutusten tuloksellisuus, Hanke 134150. Loppuraportti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 17 s.
- Leskelä, A., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. Riista- ja kalatalous -selvityksiä 7/2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 2009.
- Loftus, K. 2023. Culture Practices for Lake Whitefish: Historical Context, A Summary of Current Practices and Purposes, Prospects for Commercial Culture, and Related Research and Development Needs. Final Report. Prepared by Kevin Loftus for Waubetek Business Development Corporation on behalf of Fisheries and Oceans Canada, March 30, 2023, 41 s.
- Luke 2022. Vapaa-ajankalastustilaston dokumentaatio. (<https://www.luke.fi/fi/tilastot/vapaaajankalastus/vapaaajankalastus-tilaston-dokumentaatio>).
- Luke 2024. Kaupallinen kalastus merellä -tilaston dokumentaatio. (<https://www.luke.fi/fi/tilastot/kaupallinen-kalastus-merella/kaupallinen-kalastus-merella-tilaston-dokumentaatio-23.5.2024>).
- May, R.C. 1974. Larval mortality in marine fishes and the critical period concept. In Blaxter, J.H.S. (ed.). *Early Life History of Fish*. pp. 3–19. Berlin: Springer-Verlag.
- Miller, T.J., Crowder, L.B., Rice, J.A. & Marshall, E.A. 1988. Larval size and recruitment mechanism in fishes: toward a conceptual framework. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 1657–1670.
- Mikkola, J. & Saura, A. 1994. Viemäristä lohijoeksi. Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987–1993. *Kalatutkimuksia* 84. 103 s.
- Mikkola, J. 1995. Suomenlahden vaelluskalaistutukset ja kalastus. Kirjallisuuskatsaus. Kala- ja riistaraportteja nro 40. 27 s.
- Ovaskainen, R. & Pärnänen, K. 1971. Yleispiirteinen selvitys Uudenmaan vesistöjen kalakannoista vesistöjen käyttökelpoisuuden kuvaajana. Helsinki. Maa ja Vesi Oy. 75 s. (Moniste)
- Perrier, C., Molinero, J.C., Gerdeaux, D. & O. Anneville, O. 2012. Effects of temperature and food supply on the growth of whitefish *Coregonus lavaretus* larvae in an oligotrophic peri-alpine lake. *Journal of Fish Biology* 81: 1501–1513.

- Raitaniemi, J., Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 1996. Vaellussiika – Uudenmaan rannikon tuot-toisa istutuskala. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 105. 28 s.
- Rohtla, M., Svirgsden, R., Verliin, A., Rumvolt, K., Matetski, L., Hommik, K., Saks, L. & Vetemaa, M. 2017. Developing novel means for unravelling population structure, provenance and migration patterns of European whitefish *Coregonus lavaretus* s.l. in the Baltic Sea. Fisheries Research 187: 47–57.
- Rösch, R., Baer, J. & Brinker, A. 2018. Impact of the invasive three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) on relative abundance and growth of native pelagic whitefish (*Coregonus wartmanni*) in upper Lake Constance. Hydrobiologia 824: 243–254.
- Salojärvi, K., Ikonen, E. & Rahkonen, R. 1985. Possibilities for increasing the whitefish catch through stocking in the Gulf of Finland. Finnish Fisheries Research 6: 127–133.
- Sebesta, R., Kucharczyk, D., Nowosad, J., Sikora, M. & Stejskal, V. 2018. Effect of temperature on growth and survival of maraena whitefish *Coregonus maraena* (Bloch 1779) larvae in controlled conditions. Aquaculture Research. <https://doi.org/10.1111/are.13778>
- Sutela, T. & Huusko, A. 1997. Food consumption of vendace *Coregonus albula* larvae in Lake Lentua, Finland. Journal of Fish Biology 51: 939–951.
- SVT 2024a. Suomen virallinen tilasto (SVT). Kaupallinen kalastus merellä [tilastotietokanta]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 10.9.2024]. Saantitapa: [https://stat.luke.fi/kaupallinen-kalastus-merellä](https://stat.luke.fi/kaupallinen-kalastus-merella).
- SVT 2024b. Suomen virallinen tilasto (SVT). Kaupallinen kalastus merellä [viitattu 10.9.2024]. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Julkaisematon data).
- SVT 2024c. Suomen virallinen tilasto (SVT). Vapaa-ajankalastus [tilastotietokanta]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu 10.9.2024]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/vapaaajankalastus/vapaaajankalastus-2022>
- Söderkultalahti, P. & Rahikainen, M. 2023. Kaupallisten kalastajien ilmoittamat hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamat saalisvahingot 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 103/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 19 s.
- Veneranta, L. & Harjunpää H. 2021. Merenkurkun merikutuisen siian istutustuotto ja syönnös-alueet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki 35 s.
- Wedekind, C., Vonlanthen, P., de Guttry, C., Stadelmann, R., Satdelmann, N., Pirat, A. & Perroud, G. 2022. Persistent high hatchery recruitment despite advanced reoligotrophication and significant natural spawning in a whitefish. Global Ecology and Conservation 38. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02219>
- Vähänäkki, P. 2004. Vaellussiian luontainen lisääntyminen Kymijoen Langinkosken haarassa vuonna 1994. Teoksessa: Koivurinta, M. & Vähänäkki, P. Itäisen Suomenlahden vaellussiikatutkimukset vuosina 1993–2003. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 355. Sivut 51–90.



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki